

PAT-NO: DE004344915A1

DOCUMENT-IDENTIFIER: DE 4344915 A1

TITLE: Linear combustion engine and electro-generator

PUBN-DATE: July 6, 1995

INVENTOR-INFORMATION:

NAME

HILT, JAKOB

COUNTRY

DE

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME

HILT JAKOB

COUNTRY

DE

APPL-NO: DE04344915

APPL-DATE: December 29, 1993

PRIORITY-DATA: DE04344915A (December 29, 1993)

INT-CL (IPC): H02K035/00;F02B071/04

EUR-CL (EPC): F02B065/00 ; F02B071/04,H02K035/00

ABSTRACT:

The linear combustion engine generator has two opposing pistons (1,1a) operating in two-stroke principle. The pistons cause a rotor (9) with one or more coil magnet pole-pairs to move linearly to and fro via rotor rods (3,3a). This causes electric current to be generated at a cylindrical stator (10) in the coils (W). The combustion chambers are preferably flushed and cooled by pressurised air. They are controlled by the pistons (1,1a) and open the valves (5,5a) by tilting levers (6,6a) and piston rods (7,7a).

BEST AVAILABLE COPY



①9 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

①2 **Offenlegungsschrift**
①0 **DE 43 44 915 A 1**

⑤1 Int. Cl.⁶:
H 02 K 35/00
F 02 B 71/04

②1 Aktenzeichen: P 43 44 915.8
②2 Anmeldetag: 29. 12. 93
④3 Offenlegungstag: 6. 7. 95

DE 43 44 915 A 1

⑦1 Anmelder:
Hilt, Jakob, 56575 Weißenthurm, DE

⑦2 Erfinder:
gleich Anmelder

⑤6 Für die Beurteilung der Patentfähigkeit
in Betracht zu ziehende Druckschriften:

| | |
|-------|--------------|
| DE-AS | 10 48 739 |
| DE | 39 13 806 A1 |
| DE | 39 13 806 A1 |
| DE | 36 00 657 A1 |
| DE | 31 03 432 A1 |
| DE | 27 13 548 A1 |
| DE | 26 54 629 A1 |
| DE | 26 00 054 A1 |
| DE-OS | 20 59 996 |
| FR | 12 52 921 |
| GB | 15 15 776 |
| US | 45 00 827 |
| US | 44 84 082 |
| US | 44 33 279 |
| US | 31 02 205 |
| EP | 1 20 986 A1 |
| SU | 17 58 790 A1 |

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

⑤4 Linearverbrennungsmotorgenerator

DE 43 44 915 A 1

Die Erfindung betrifft einen Linearverbrennungsmotorgenerator Fig. 1, bei dem zwei gegenüberliegenden, nach Zweitakt-Prinzip arbeitenden Kolben 1, 1a, durch Läuferstangen 3, 3a, einen Läufer 9, zu hin und her Linearbewegungen bringen und dadurch elektrischen Strom in den Wicklungen W, am Ständer 10 erzeugen.

Ein Linearverbrennungsmotorgenerator ist gut geeignet für Kraftfahrzeuge mit Elektroantrieb und Batterien, bei denen Motorgenerator nur ein Teil von Verbraucherstrom liefert, der Rest (bei Beschleunigung, Fahrt bergauf usw.) kommt von den Batterien. Bei kleinem Stromverbrauch werden die Batterien geladen. Das ermöglicht einen Einsatz von Batterien mit kleiner Leistung (kleinem Gewicht). Durch Einsatz von zusätzlichen (am besten wäre leicht ein und ausbaubare für Stadtfahrten oder Langstrecken) Batterien, für Fahrten um ca. 30 km, kann man einen großen Teil des Verkehrs auf reinen Elektroenergieverbrauch umstellen (Batterieladung aus der Steckdose, Solarenergie), gesichert durch Motorgenerator (in Ausnahmefällen wird er laden).

Weitere mögliche Einsätze: bei Lokomotiven, Schiffen usw.

Vorteile von Linearverbrennungsmotorgenerator gegenüber herkömmlichen Verbrennungsmotorgeneratoren:

1. höheren Wirkungsgrad,
2. höhere Leistungsabgabe pro Motorgewichtseinheit,
3. geringen Kühlbedarf,
4. geringen Schmierungsbedarf,
5. geringen Produktionskosten,
6. geringen Kraftstoffverbrauch und bessere Verbrennung durch längeren Kolbenhub.

Die Kolben 1, 1a arbeiten nach Zweitakt-Prinzip mit einem längeren Kolbenhub, Druckluftspülung mit gleichzeitiger Kühlung.

Die Druckluftspülung wird durch Ventile 5, 5a gesteuert, die geöffnet werden kurz nach der Öffnung (durch Kolben 1, 1a) von Abgasauslaßöffnungen 4, um die Brennräume von Zylindern 2, 2a mit Druckluft spülen und gleichzeitig kühlen. Geschlossen werden die Ventile 5, 5a gleichzeitig oder kurz nach der Schließung von Abgasauslaßöffnungen 4. Die Steuerung erfolgt durch Kipphebel 6, 6a und Stoßstange 7, 7a von Kolben 1, 1a bei dem die Läuferseite konusförmig ist.

Die Einspritzung von Kraftstoff (Benzin, Diesel) wird durch Einspritzventile (oder Einspritzdüsen), nach der Schließung von Abgasauslaßöffnungen 4 oder 4a und Ventile 5 oder 5a. Weil der O.T. von Kolben 1, 1a sich ständig etwas abweichen kann, sollte man die Zündung oder Direkteinspritzung von Kraftstoff, von dem Ständerstrom abhängig machen, zünden oder direkteinspritzen wenn der Ständerstrom kurz vor 0 oder gleich 0 (ein Ende des Verdichtungsakts).

Die Abgasauslaßöffnungen 4, 4a sind nach oben gerichtet um Ölung von Zylindern 2, 2a zu ermöglichen. An der Zylinderwand bei dem Verdichtungsstakt zu Ende kam, wird von der Läuferseite Schmieröl gespritzt (Läufer 9 drückt auf Ölspritzer 8 oder 8a).

Der Läufer 9 besitzt einen oder mehrere spulenförmige Magnetpolpaare (bei Fig. 1 sind das drei, bei Fig. 4 zweimal zwei Polpaaren) mit ausgeprägten Magnetpolen in Form von Polkernen 12. Jedes Polpaar hat eine

Erregerwicklung 11. Der Erregerstrom wird durch Schleifbürsten 13 und Schleifstangen 14 beigegeführt. Die Schleifstangen 14 sollten, entlang der Bewegungsachse einen Ausschnitt haben um Umdrehungen von Läufer 9 zu vermeiden.

Um Wechselstrom am Ständer 10 zu erzeugen, wird Gleichstrom zu den Erregerwicklungen beigegeführt, und der Läufer 9 zusammen mit den Läuferstangen 3, 3a konnte aus massivem Stahl gemacht werden.

Um Gleichstrom am Ständer 10 zu erzeugen, wird Wechselstrom zu den Erregerwicklungen beigegeführt (die Erregerstromrichtung wird geändert mit der Richtungsänderung von der Läuferbewegung). Der spulenförmige Teil des Läufers sollte dann als Blechpaket entstehen bei dem die einzelne Blechstücke entlang der Bewegungsachse liegen.

Die nebenliegende Erregerwicklungen sind so zusammengeschaltet, daß die gleichen Polen (Süd oder Nord), von den beiden Magnetfeldern an einem zwischenliegenden, gemeinsamen, dickeren Polkern zusammen kommen. Der Abstand l von nebenliegenden Polkernen, soll der maximaler Hublänge von Kolben 1, 1a gleich sein.

Der Ständer 10 besteht aus einem zylinderförmigen Blechpaket 18 (im Ständergehäuse 19), bei dem die einzelne Blechstücke entlang der Bewegungsachse von Läufer 9 liegen. Die von innen ausgeschnittenen Nuten sind innengewindeförmig wie bei Fig. 2 oder ringförmig wie bei Fig. 3. Im Bewegungsbereich von jedem Läuferpolkern 12 wird in die Nuten eine schraubenfederförmige oder ringförmige Wicklung W gelegt. In jede ringförmige Nut kommt ein Teil der Wicklung W die durch Verbindungsausschnitte 23 zusammen verbunden sind.

Der Abstand von Anfang A und Ende E der Wicklung W soll so groß sein, wie der Abstand l von nebenliegenden Läuferpolkernen 12 plus die Polkerndicke d oder d1 von dem Polkern, der sich im Bereich dieser Wicklung bewegt.

Die Ständerwicklungen W kann man in folgende Wicklungsarten legen:

a) Fig. 2: reihengeschaltete, schraubenfederförmige Wicklungen W, die in Gegenrichtung (die nebenliegende) gelegt werden. Die Ständernuten 20, im Bewegungsbereich von Nordpolkernen sind rechtsgewindeförmig, und im Bewegungsbereich von Südpolkernen linksgewindeförmig gemacht (es kann auch umgekehrt sein). Das ermöglicht die Reihenschaltung von Wicklungen W (Ende E mit Anfang A nebenliegender) in den Nuten 20 zu machen (ein oder mehrere, voneinander isolierte Drähte 21, ununterbrochen durch alle Wicklungen W legen). Die Gegenrichtung soll aus dem Grunde sein, weil der Strom bei nebenliegenden Wicklungen W, in Gegenrichtung fließt nach Generator-Regel (rechte Hand). Bei höheren Spannungsbedarf werden die einzelnen, isolierten Drähte 21 außer Ständer noch mal reihen- oder gemischt geschalten (Anfang A der erster Wicklung mit Ende E der letzter).

b) Schraubenfederförmige Wicklungen W alle in gleicher Richtung gelegt, bei dem die Schaltung (reihen-, parallel- oder gemischte Schaltung) außer den Ständer gemacht wird.

c) Fig. 3: reihengeschaltete, ringförmige Wicklungen W in Gegenrichtung (die nebenliegende) gelegt die in ringförmigen Nuten 22 einen Teil der Wicklung W haben, der aus mehreren Windungen von von isolierten Draht 24 gelegt wird, und durch Ver-

bindungsausschnitte 23, die Teile wie auch die ganze Wicklungen W zusammen verbunden sind.

d) Ringförmige Wicklungen W deren Schaltung (reihen-, parallel- oder gemischte Schaltung) außer Ständer gemacht wird.

Für die Druckluftspülung (Kühlung) werden die äußere Polkerne als Hubkolben von einem Hubkolbengebläse benutzt, die durch Ventile 15, 15a Luft einsaugen und durch Ventile 16, 16a Druckluft zu den Zylindern 2, 2a führen. Die Ständernuten mit Wicklungen W sollten mit einem Zylinder (aus nicht stromleitenden Material) bedeckt werden, der als Gebläsezylinder benutzt wird. Für die Druckluftspeicherung ist ein Speicher 17 mit Druckregler vorgesehen.

Um den Motorgenerator bei Stromausfall während der Arbeit zu schützen und den Einfluß von Außenkräften zu verringern sollten die Ventile 16 oder 16a kurz vor dem Ende des Verdichtungsakts geschlossen werden um zusammen mit den Kolben 1 oder 1a die Überreste kinetischer Energie durch Luftdruck aufzunehmen.

Für eine stabile Arbeit von Motorgenerator, sollte man Erregerstrom am Läufer 9 regulieren um den Einfluß kurzfristigen Erhöhungen von Verbraucherstrom zu verringern (bei Starkstromerhöhung, den Erregerstrom verkleinern).

Für den Anlaß von Motorgenerator wird Erregerstrom (Gleichstrom) beim Läufer 9 eingeschaltet, danach Gleichstrom auf die Ständerwicklungen W gegeben (der Generator arbeitet wie ein Linearmotor). Zuerst mit kleinerem Ständerstrom den Läufer 9 zu einer Seite von Ständer 10 bewegen, danach schaltet sich ein stärkerer Anlaßstrom in Gegenrichtung ein, um an einem Kolben 1 oder 1a Verdichtungsakt mit Einspritzung von Kraftstoff zu ermöglichen. Kurz vor der Zündung wird der Anlaßstrom abgeschaltet.

Um freie Massenkräfte voll zu vermeiden kann man zwei Motorgeneratoren so zusammenbauen (siehe Fig. 4), daß die nebenliegenden Kolben (und auch die beide Läufer) im Gleichlauf entgegengesetzt bewegen. Um den Gleichlauf zu erreichen sollte man beide Läufer mit zusätzlichen Läuferstangen 26 und 27 (ein Teil verzahnt) und zwei Zahnräder 25 zusammen verbinden, die nur den Kraftunterschied übertragen. Die Läuferstangen 26 sind von den linken Läufer, und die Läuferstangen 27 von den rechten Läufer. Die nebenliegenden Kolben könnten dann einen gemeinsamen Brennraum haben.

Fig. 5 Um das Zylindergehäuse 28 (von den Zylindern 2, 2a) mit dem Seitendeckel 29 (von dem Ständer 10) fest zusammenzumachen konnte man sie durch die Kühlrippen 30 zusammenverbinden indem man alles aus einem Stück fertigt. Die Kühlrippen 30 sollten entlang der Bewegungsachse liegen, um an dem Seitendeckel 29 mehr Fläche für die Ventilöffnungen 15 (von den Ventilen 15, 15a) und Ventilöffnung 16 (von den Ventilen 16, 16a) zu bekommen.

Patentansprüche

1. Linearverbrennungsmotorgenerator Fig. 1 bei dem zwei gegenüberliegende, nach Zweitakt-Prinzip arbeitenden Kolben (1, 1a) durch Läuferstangen (3, 3a) ein Läufer (9) mit einem oder mehreren spulenförmigen Magnetpolpaaren zu Hin- und Herbewegungen bringen und dadurch am zylinderförmigen Ständer (10) in den Wicklungen (W)

elektrischen Strom erzeugen.

2. Linearverbrennungsmotorgenerator nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Brennräume durch Druckluft gespült und gleichzeitig gekühlt werden, gesteuert von Kolben (1, 1a) bei den die Läuferseiten konusförmig sind und durch Kipphebel (6, 6a) und Stoßstangen (7, 7a) die Ventile (5, 5a) öffnen.

3. Linearverbrennungsmotorgenerator nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Läufer (9) einen oder mehrere spulenförmige Magnetpolpaare mit Erregerwicklungen (11) besitzt (für jedes Polpaar eine Erregerwicklung). Von beiden Seiten der Erregerwicklung befinden sich ausgeprägte Magnetpole in Form von Polkerne (12). Zwischen nebenliegenden Erregerwicklungen ist ein gemeinsamer, dickerer Polkern, weil die Erregerwicklungen so zusammengeschaltet sind, daß bei nebenliegenden die gleiche Pole von ihren Magnetfeldern an dem gemeinsamen Polkern zusammen kommen. Der Abstand (l) von den Kolben (1, 1a) soll gleich sein.

4. Linearverbrennungsmotorgenerator nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Läufer (9) mit Läuferstangen (3, 3a) aus massivem Stahl gemacht werden kann, wenn zu den Erregerwicklungen Gleichstrom beigeführt wird, um am Ständer (10) Wechselstrom zu erzeugen. Bei Wechselregerstrom, um am Ständer (10) Gleichstrom zu erzeugen, wird das spulenförmige Teil des Läufers (9) aus Blechpaket gemacht, bei dem die einzelnen Blechstücke entlang der Bewegungsachse von Läufer (9) liegen, und die Erregerstromrichtung wird gleichzeitig mit der Bewegungsrichtungsänderung von Läufer (9) geändert.

5. Linearverbrennungsmotorgenerator nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Ständer (10) aus zylinderförmigem Blechpaket (im Ständergehäuse 19) besteht, bei dem die einzelnen Blechstücke entlang der Bewegungsachse von Läufer (9) liegen, und die Nuten (bei Fig. 2 innengewindeförmige Nuten (20) oder bei Fig. 3 ringförmige Nuten (22)) eingeschnitten sind.

6. Linearverbrennungsmotorgenerator nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß im Bewegungsbereich von Läuferpolkern (12) in dem Ständer (10) schraubenfederförmige oder ringförmige Wicklungen (W) gelegt werden, bei denen der Abstand zwischen dem Anfang (A) und dem Ende (E) dem Polkernabstand (l) plus Polkerndicke (d oder d1) (von dem Polkern, der sich im Bereich dieser Wicklung bewegt) gleich ist.

7. Linearverbrennungsmotorgenerator nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Wicklungen (W) nach folgenden Wicklungsarten gelegt werden können:

a) Fig. 2: reihengeschaltete schraubenfederförmige Wicklungen (W) die in Gegenrichtung (die nebenliegende) gelegt werden.

b) schraubenfederförmige Wicklungen (W), bei denen die Schaltung (reihen-, parallel- oder gemischte Schaltung) aus dem Ständer (10) gemacht wird.

c) Fig. 3: reihengeschaltete, ringförmige Wicklungen (W) in Gegenrichtung (die nebenliegende) gelegt, deren Teile (in jeder ringförmigen Nut (22) ein Teil), wie auch die ganze Wicklungen (W) durch Verbindungsausschnitt-

te (23) zusammen verbunden sind.

d) ringförmige Wicklungen (W) deren Schaltung (reihen-, parallel- oder gemischte Schaltung) aus dem Ständer (10) gemacht wird.

8. Linearverbrennungsmotorgenerator nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die äußeren Polkerne als Kolben für ein Kolbengebläse benutzt werden, die durch Ventile (15, 15a) Luft einsaugen und durch Ventile 16, 16a Druckluft zu den Zylindern (2, 2a) führen, um die Brennräume durchzuspielen und gleichzeitig zu kühlen. Bei Ständerstromausfall, während der Arbeit und von Einfluß äußerer Kräfte, wird der Motorgenerator geschützt, durch Schließung kurz vor dem Verdichtungstaktende von Ventil (16 oder 16a), in dem man die überschüssige, kinetische Energie durch Luftdruck aufnimmt.

9. Linearverbrennungsmotorgenerator nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß eine stabile Arbeit von Motorgenerator durch Erregerstromregelung erreicht wird, bei kurzfristiger Verbraucherstromerhöhung der Erregerstrom verkleinert wird.

10. Linearverbrennungsmotorgenerator nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Zylindergehäuse (28) mit dem Seitendeckel (29) und den Kühlrippen (30) aus einem Stück gemacht werden wie bei Fig. 5, und die Ventilöffnungen (15b und 16b) sich zwischen den Kühlrippen (30) befinden.

11. Linearverbrennungsmotorgenerator dadurch gekennzeichnet, daß zwei nach Anspruch 1, gekennzeichnete Linearverbrennungsmotorgeneratoren so zusammengebaut sind (siehe Fig. 4), das zwei nebenliegende Kolben im Gleichlauf sich entgegengesetzt bewegen, und einen gemeinsamen Brennraum haben können.

12. Linearverbrennungsmotorgenerator nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, daß um Gleichlauf zu erreichen, die beiden Läufer (9) durch zusätzliche Läuferstangen (26 und 27) (bei dem ein Teil verzahnt ist) und zwei Zahnräder (25) zusammenverbunden sind.

Hierzu 3 Seite(n) Zeichnungen

45

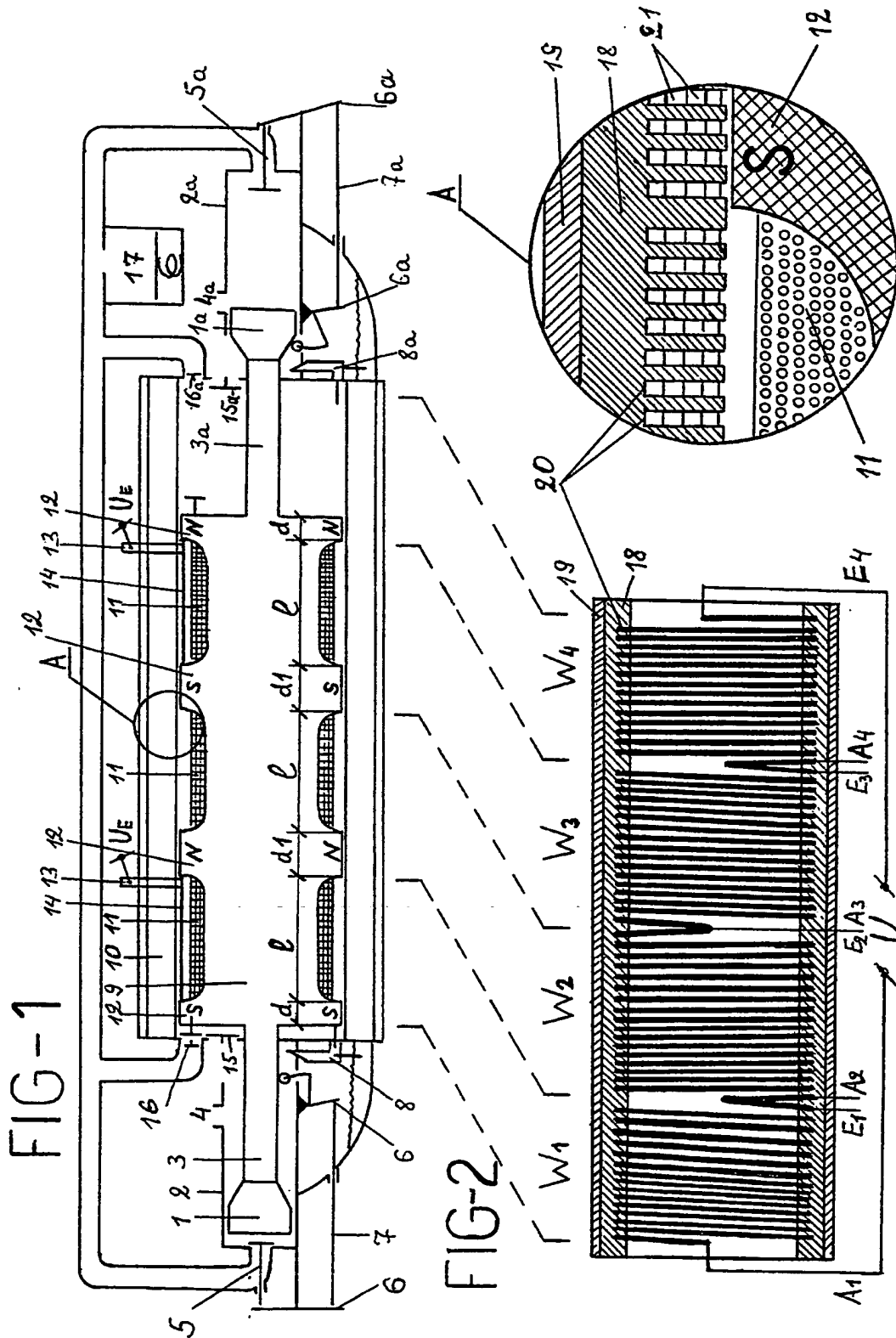
50

55

60

65

- Leerseite -



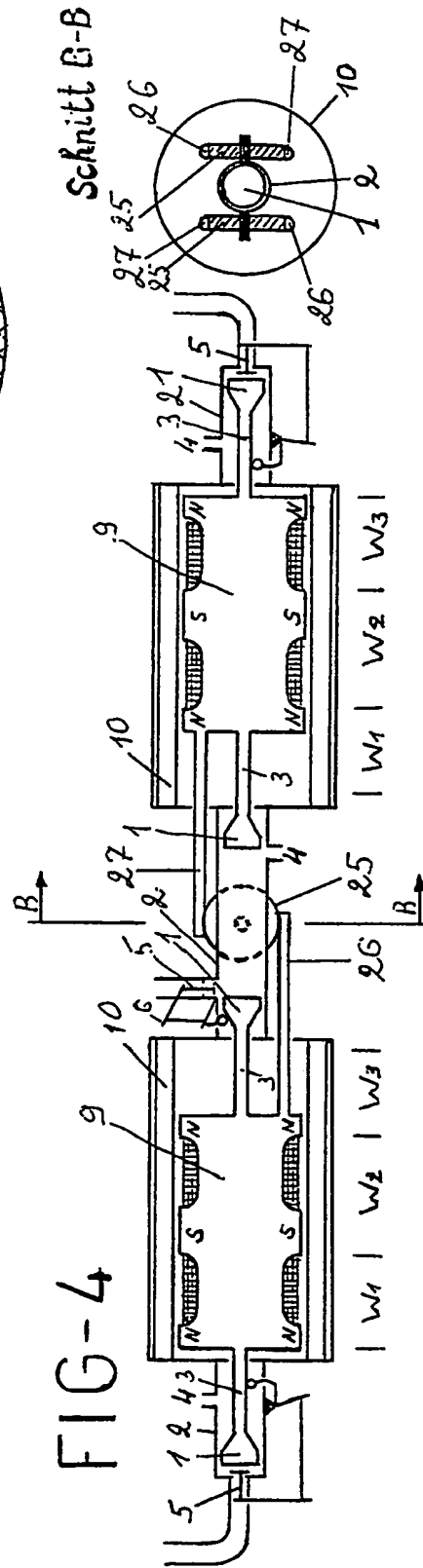
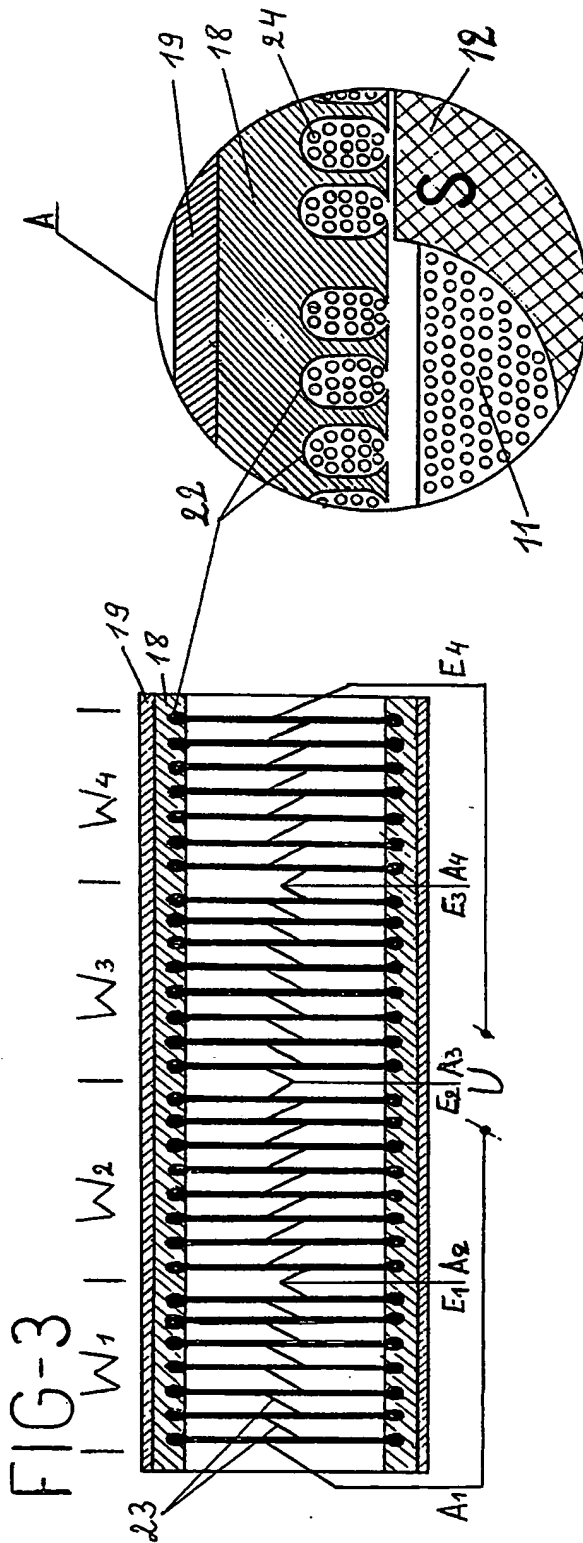
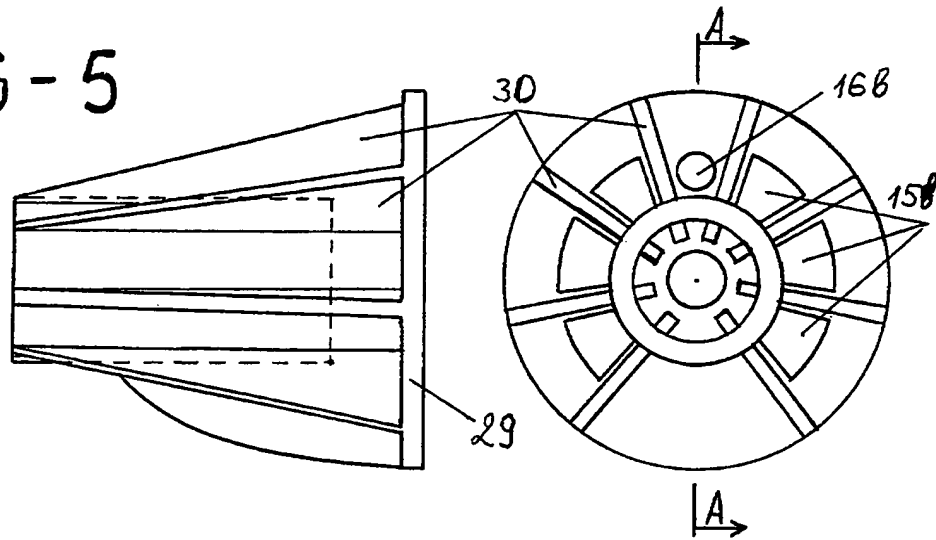
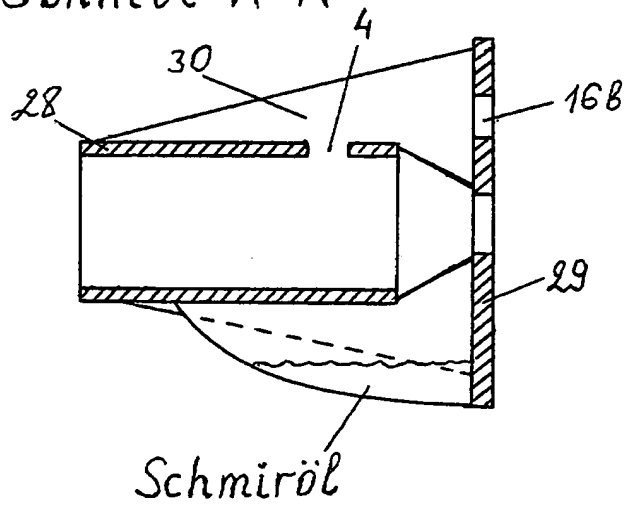


FIG-5



Schnitt A-A



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☒ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.